

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-322034

(43) 公開日 平成8年(1996)12月3日

(51) Int. Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/167			H 0 4 N 7/167	Z
H 0 3 M 7/00		9382-5K	H 0 3 M 7/00	
H 0 4 K 1/00			H 0 4 K 1/00	
H 0 4 L 9/00			H 0 4 L 9/00	Z
9/10			H 0 4 N 7/13	Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

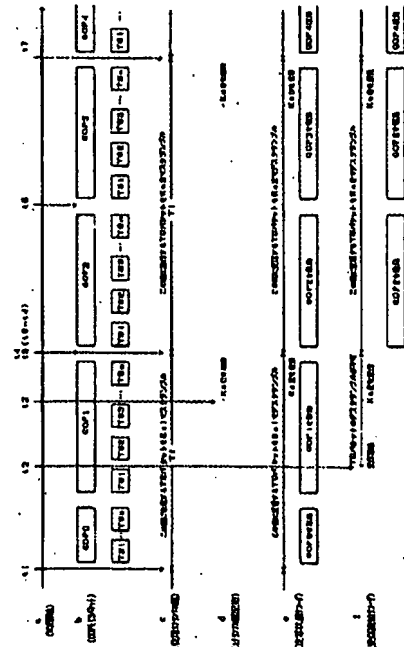
(21) 出願番号	特願平7-128121	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成7年(1995)5月26日	(72) 発明者	井上 哲也 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(72) 発明者	村上 弘規 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(72) 発明者	勝田 昇 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 岡田 和秀

(54) 【発明の名称】 スクランブル制御方法

(57) 【要約】

【目的】 M P E G 標準に準拠したデジタル映像信号をトランスポートパケット単位にスクランブルをかけながら送信する際、デスクランブル開始と同時に映像画像の復元を可能とし、受信開始から画像表示までの待ち時間を短縮する。

【構成】 スクランブル鍵を更新するタイミングを G O P の先頭データを含むトランスポートパケットからとすることにより、受信開始後にデスクランブル可能となった最初のトランスポートパケットから順次 G O P の全体データを得ることができ、映像画像を復元できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画像における符号化の国際標準であるMPEGに準拠したデジタル映像信号におけるGOP単位を複数のトランスポートパケット単位に分割するとともに、各トランスポートパケットをスクランブル鍵でスクランブルして送信し、かつ、前記スクランブル鍵を、GOP単位の先頭のデータを含むトランスポートパケットの送信時間から更新することを特徴とするスクランブル制御方法。

【請求項2】 前記送信側が、受信側に前記スクランブル鍵を事前に配布することによって、受信側が、送信側から事前に配布された前記スクランブル鍵で、GOP単位の途中からの受信開始時には次のGOP単位の先頭のデータを含むトランスポートパケットからデスクランブルして当該GOP単位の復元が可能であることを特徴とする請求項1記載のスクランブル制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、デジタル映像信号にスクランブルをかけて配信するスクランブル制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 衛星通信においては、通信内容を秘匿するため、映像・音声信号にスクランブルをかけて送出し、視聴権を有するデコーダのみがスクランブルを解いて視聴している。画像符号化技術の発達により、アナログ映像信号とデジタル映像信号では、デジタル映像信号の方が小さな周波数帯域で効率よく伝送できる。

【0003】 図3は、MPEG (Moving Picture Experts Group: 動画圧縮の国際標準) のISO11172, 13818に準拠したデジタル映像信号の概要図である。この概要図におけるデジタル映像信号はビデオシーケンス層、GOP (Group Of Picture) 層、ピクチャ層、スライス層、マクロブロック層、およびブロック層からなる6層からなる階層構造のうち上位層から3つの階層構造であるビデオシーケンス層、GOP層、ピクチャ層が示されている。

【0004】 ビデオシーケンス層は1つ以上のGOP層からなる。ここで各GOP層の前にあるシーケンスヘッダの図示は省略されている。GOP層は予測符号化方式に対応した画像タイプとしてIピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャからの複数のピクチャでもって通常15個または12個のピクチャからなっており、その先頭には表示の基準となるIピクチャがおかれる。ここで、Iピクチャはピクチャ内で符号化を完結するピクチャであり、Pピクチャは前ピクチャからの予測を行うピクチャであり、Bピクチャは前後ピクチャからの予測を行うピクチャである。1秒間の映像画像は30ピクチャで構成されている。1GOPは映像画像を復元するための最小単位であり、GOPの先頭から最後まで全てのデータが揃

って初めて完全な映像画像を表示できる。GOPの途中からのデータだけでは映像画像を復元することはできない。

【0005】 図4は、前記MPEGに準拠したデジタル映像信号の伝送方法を示す概要図である。この伝送方法についてもMPEGシステムズとして国際標準 (ISO 13818-1) で規格化されている。デジタル映像信号における図3のGOP層にある各GOP単位はそれぞれが184バイト単位の複数のトランスポートパケット (1) ~ (n) (以下TSパケット) と呼ばれるパケットで伝送される。TSパケットそれぞれは、4バイトのヘッダを持ち、総計で188バイトの固定長パケットである。

【0006】 図2のタイミングチャートを参照して従来のスクランブル制御方法について説明する。図2において、線表aは時間を示す。線表b, c, d, e, fと共通の時間である。線表bは、GOP単位のデジタル信号がTSパケット単位に分割されて伝送されている様子を示す。説明のために各GOPやTSパケットに番号を割当てており、GOP0の一部、GOP1, GOP2, GOP3, およびGOP4の一部が示され、そのうちGOP1, GOP2, GOP3の3つのGOPがそれぞれTS1~TSnからなるn個のTSパケットに分割されて伝送されている様子を示している。GOP2のTSパケットであるTS1~TSnは時間t4からt6の間に順次に伝送され、時間t6からはGOP3のTSパケットであるTS1~TSnが順次に伝送される。

【0007】 線表cは、送信側で、更新周期T1毎にスクランブル鍵Ks1, Ks2……を更新しながらデジタル信号にスクランブルをかけている様子を示す。時間t1からt5までの更新周期T1においては、送出するTSパケットに対しスクランブル鍵Ks1で、時間t5からt7までの間においては、送出するTSパケットに対しスクランブル鍵Ks2でスクランブルをかける。

【0008】 スクリンブル鍵の更新周期T1は一定で、数秒程度の短い周期である。スクランブル鍵を更新するタイミングとGOPとの関係は全く無関係であり、スクランブル鍵更新後の最初のTSパケットが伝送しているデータは、確率的にほとんどの場合は、GOPの途中のデータとなる。図2では時間t4からt6の間のGOP2の途中である時間t5でスクランブル鍵がKs1からKs2に更新された様子を示す。

【0009】 線表dは、送信側から受信側にスクランブル鍵を配布するタイミングを示している。送信側は、上記のようなスクランブル処理と並行して、時間t1と時間t5の間に送信するTSパケットをスクランブル鍵Ks1でスクランブルしている間の時間t3のタイミングで視聴を許可するデコーダに対してスクランブル鍵Ks2を事前に配布しておく。

【0010】 線表eは、受信側でずっと以前からこのチ

3

チャンネルを受信しており、定常状態にある受信側のデコーダの様子を示している。定常状態にあるデコーダは、送信側から事前に配布されたスクランブル鍵 $Ks1$ を使用して、時間 $t1$ から $t5$ の間に受信するTSパケット、つまりGOP0の一部のTSパケット、GOP1のTSパケット、GOP2の一部のTSパケットについてデスクランブルしている。そのデスクランブル処理と並行して時間 $t3$ にスクランブル鍵 $Ks2$ を事前に受取り、時間 $t5$ から $t7$ の間に受信するTSパケットつまりGOP2の一部のTSパケット、GOP3のTSパケット、GOP4の一部のTSパケットについては $Ks2$ でデスクランブルする。したがって、GOP1の全てのTSパケットはスクランブル鍵 $Ks1$ で、GOP2の全てのTSパケットはスクランブル鍵 $Ks1$ と $Ks2$ で、GOP3の全てのTSパケットはスクランブル鍵 $Ks2$ でデスクランブルできたため、GOP1とGOP2とGOP3は全てその完全な映像画像を復元して表示することができる。

【0011】これに対して、デコーダが定常状態ではなく、線表 f のように、デコーダ電源の投入やチャンネル切り替えなどにより、時間 $t2$ からこのチャンネルの受信を開始したデコーダについて説明する。チャンネル受信開始直後は受信デコーダはスクランブル鍵 $Ks1$ を持っていないので、時間 $t2$ から $t5$ までの間に受信するTSパケットをデスクランブルすることはできないから、時間 $t5$ までのGOPについて映像画像を復元して表示することはできない。

【0012】次に、時間 $t2$ からチャンネルの受信を開始しても時間 $t3$ ではスクランブル鍵 $Ks2$ を受信できるから、時間 $t5$ からはTSパケットのデスクランブルが可能となる。この場合、時間 $t5$ から $t6$ までの間にデスクランブルできたTSパケットはGOP2の途中からのTSパケットであるため、GOP2の映像画像を復元することはできない。結局、完全な映像画像の復元が始まるのは、 $t6$ にその先頭データからデスクランブルを開始するGOP3からとなる。

【0013】そのため、受信開始からデスクランブルを開始できるのは受信開始からTSパケットのデスクランブル不可までの時間 $t2 \sim t5$ と、デスクランブルできながら画像表示ができなかった時間 $T2$ つまり時間 $t5 \sim t6$ となり、結局、受信開始から画像表示までの待ち時間は $t2$ から $t6$ までの時間であり、また、 $T2$ の最大時間は1GOP分の時間となるから、1GOPが15ピクチャからなる場合には、0.5秒にもなる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】上述したように従来のスクランブル制御方法においては、線表 f に示したように、受信側ではその受信開始から画像表示までの待ち時間の中にTSパケットレベルではデスクランブルできながら画像表示ができないという時間 $T2$ も含まれてくる

4

ために、待ち時間がさらに長くなるという課題を有していた。

【0015】そこで、本発明は、上述に鑑み、チャンネル切り替えなどによる受信開始から画像表示までに要する待ち時間のうち、TSパケットレベルではデスクランブルできながら画像表示ができないという時間をなくし、待ち時間を短縮できるようにすることを解決すべき課題としている。

【0016】

10 【課題を解決するための手段】本発明は、動画像における符号化の国際標準であるMPEGに準拠したデジタル映像信号におけるGOP単位を複数のトランスポートパケット単位に分割するとともに、各トランスポートパケットをスクランブル鍵でスクランブルして送信し、かつ、前記スクランブル鍵を、GOP単位の先頭のデータを含むトランスポートパケットの送信時間から更新することを特徴とした制御方法によって前記課題を解決している。この場合、前記送信側が、受信側に前記スクランブル鍵を事前に配布することによって、受信側では、送信側から事前に配布された前記スクランブル鍵で、GOP単位の途中からの受信開始時には次のGOP単位の先頭のデータを含むトランスポートパケットからデスクランブルして当該GOP単位の復元が可能である。

【0017】

20 【作用】本発明は前記した制御方法により、スクランブル鍵をGOP単位の先頭のデータを含むトランスポートパケットの送信時間から更新するようにしたから、受信側では送信側から送信されてきたGOP単位を途中から受信を開始した場合には、次のGOP単位のトランスポートパケットの先頭のデータからデスクランブルできるから、当該GOP単位を復元して完全な映像画像の復元を始めることができ、受信開始からの待ち時間が短縮される。

【0018】

【実施例】以下、図1を参照して本発明の実施例におけるスクランブル制御方法について説明する。図1において、図2と対応する部分についての詳しい説明は省略する。

30 【0019】線表 b で示すように送信側から各GOP0、GOP1、GOP2、GOP3、GOP4それぞれのTSパケットが伝送されている。線表 c で示すように送信側では、更新周期 $T1$ 毎にスクランブル鍵 $Ks1$ 、 $Ks2$ を更新しながら各更新周期 $T1$ 内に伝送するTSパケットのデジタル信号にスクランブルをかけている。つまり時間 $t1$ から $t5$ の間に送出するTSパケットに対してはスクランブル鍵 $Ks1$ で、時間 $t5$ から $t7$ の間に送出するTSパケットに対してはスクランブル鍵 $Ks2$ でスクランブルをかけている。スクランブルの方法には、スクランブル鍵を初期値とするPN乱数系列を信号に足し込む方法とか、スクランブル鍵を暗号鍵として

DESのようなブロック暗号を施す方法などがある。スクランブル鍵の更新周期 $T1$ は一定の数秒程度の短い周期である。スクランブル鍵を更新するタイミング $t1$, $t5$, $t7$ は、GOPの先頭データを含むTSバケットからとする。ここで、 $t4=t5$ とし、ちょうどGOP2の先頭でスクランブル鍵が $Ks1$ から $Ks2$ に更新された様子を示している。線表dは、送信側から受信側にスクランブル鍵を配布するタイミングを示す。

【0020】送信側は、上述したようなスクランブル処理と並行して、時間 $t3$ に視聴を許可するデコーダに対してスクランブル鍵 $Ks2$ を事前に受信側に配布しておく。スクランブル鍵の送信は、例えばデジタル映像信号に多重する形で電波で送る。スクランブル鍵の更新周期 $T1$ が十分長い場合には、 $Ks2$ を複数回送るようにしてもよい。

【0021】線表eは、受信側においてずっと以前からこのチャンネルを受信しており、定常状態にあるデコーダの様子を示している。定常状態にある受信側デコーダは、時間 $t1$ から $t5$ の間においては送信側から事前に配布されているスクランブル鍵 $Ks1$ を使用して、時間 $t1$ から $t5$ の間に受信するTSバケットをデスクランブルしている。そのデスクランブル処理と並行して時間 $t3$ にスクランブル鍵 $Ks2$ を事前に受取り、時間 $t5$ から $t7$ の間に受信するTSバケットについてはスクランブル鍵 $Ks2$ でデスクランブルする。したがって、GOP2は先頭のデータからの全てのTSバケットをデスクランブルできたため、その完全な映像画像を復元して表示することができることになる。

【0022】線表fは、デコーダ電源の投入やチャンネル切り替えなどにより、時間 $t2$ からこのチャンネルの受信を開始した場合の受信側のデコーダの様子を示している($t1 < t2 < t3$)。受信開始直後は受信側のデコーダはスクランブル鍵 $Ks1$ を受け取っていないか

ら、時間 $t2$ から $t5$ までの間に受信するTSバケットをデスクランブルすることはできない。時間 $t3$ にスクランブル鍵 $Ks2$ を受け取ってからは、そのスクランブル鍵 $Ks2$ でもって時間 $t5$ 以降に受信するTSバケットのデスクランブルが可能となる。デスクランブルを始めた最初のTSバケットにはGOP2の先頭データが含まれており、GOP2のTSバケットが全てデスクランブルされるため、GOP2から完全な映像画像の復元が始まる。したがって、受信開始から画像表示までの待ち時間は時間 $t2$ から $t5$ までの間となり、TSバケットのデスクランブルができなかった時間だけとなる。

【0023】以上のようにこの実施例によれば、スクランブル鍵を更新するタイミングをGOPの先頭データを含むTSバケットに合わせたことにより、TSバケットレベルではデスクランブルできておりながら映像画像の復元ができないといった待ち時間は存在しない。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、TSバケットレベルではデスクランブルできておりながら映像画像の復元ができないといった時間をなくすることができるから、デコーダの電源投入やチャンネル切り替えなどによる受信開始から画像表示までに要する待ち時間を短縮することができ、その実用的効果は大きい。

【図面の簡単な説明】

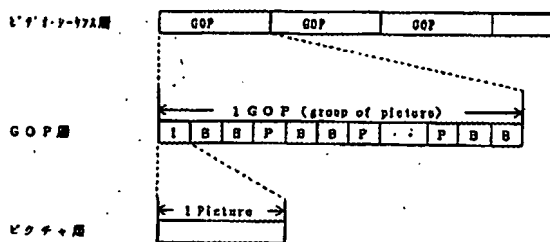
【図1】本発明の実施例におけるスクランブル制御方法のタイミングチャートである。

【図2】従来のスクランブル制御方法のタイミングチャートである。

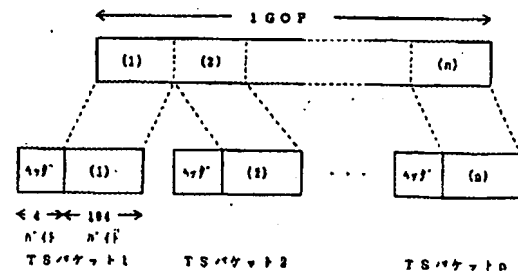
【図3】MPEGに準拠したデジタル映像信号の概要図である。

【図4】MPEGに準拠したデジタル映像信号の伝送方法を示す概要図である。

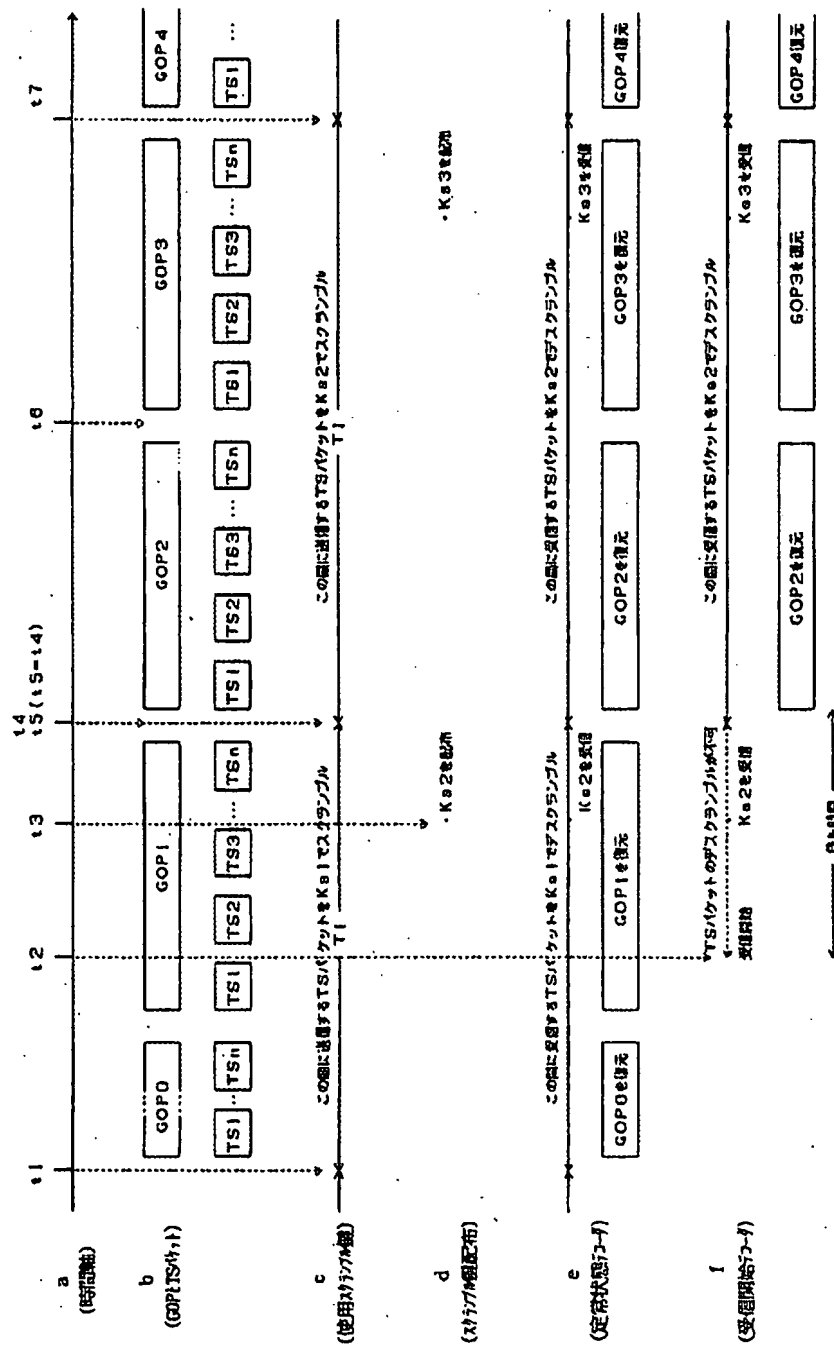
【図3】



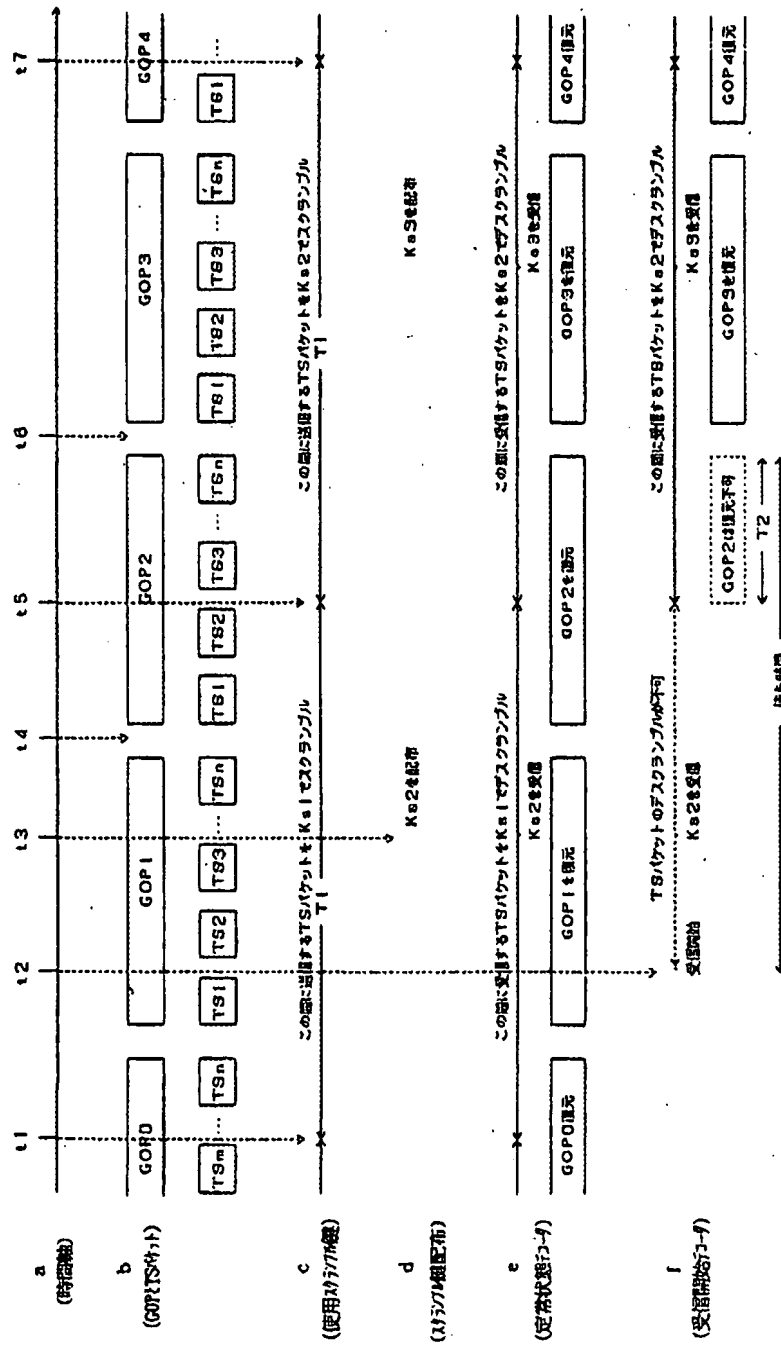
【図4】



【図1】



-6-



(7)

特開平8-322034

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 L 9/12

H 0 4 N 7/24